

TESIS

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*
PADA PROYEK KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG RUMAH SAKIT DI KOTA SRAGEN)**



LEVIN WIBOWO
No. Mhs.: 155102358/PS/MTS

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2017

TESIS

**PENERAPAN *VALUE ENGINEERING*
PADA PROYEK KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG RUMAH SAKIT DI KOTA SRAGEN)**



LEVIN WIBOWO
No. Mhs.: 155102358/PS/MTS

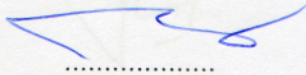
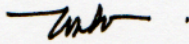
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2017



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TESIS

Nama : LEVIN WIBOWO
Nomor Mahasiswa : 155102358/PS/MTS
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek
Konstruksi
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung
Rumah Sakit Di Kota Sragen)

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D..	25/1/17	
Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.	25/01/2017	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : LEVIN WIBOWO
Nomor Mahasiswa : 155102358/PS/MTS
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul Tesis : Penerapan *Value Engineering* Pada Proyek
Konstruksi
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung
Rumah Sakit Di Kota Sragen)

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D.	25/01/17	
Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.	25/01/2017	
Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.	25/01./2017	

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Imam Basuki, MT
PASCASARJANA

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

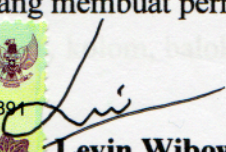
**“PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* PADA PROYEK KONSTRUKSI”
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT
DI KOTA SRAGEN)**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa tesis ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2017

yang membuat pernyataan,




Levin Wibowo
NPM.155102358

INTISARI

Pada pembangunan proyek bangunan fasilitas umum dan bangunan komersial, biasanya membutuhkan biaya yang cukup besar. Berdasarkan Peraturan Departemen Pekerjaan Umum Nomor: 222/KPTS/CK1991 Direktorat Jenderal Cipta Karya disebutkan bahwa bangunan yang memiliki nilai atau biaya pengerjaan lebih dari 1 milyar harus diadakan suatu analisis *value engineering*. *Value engineering* dilakukan pada pembangunan gedung Rumah Sakit di kota Sragen. Komponen bangunan yang berpotensi untuk dilakukan penghematan (*cost saving*) adalah pada pekerjaan struktur, karena memiliki biaya sebesar Rp. 12,827,510,901.26 atau 38,48% dari biaya total proyek sebesar Rp. 33,336,531,176.16. Biaya terbesar pekerjaan struktur atas berdasarkan analisis distribusi pareto pada pekerjaan plat dengan biaya Rp. 3,3374,034,364.04 yang memiliki nilai *cost to worth* 2,04.

Value engineering ditetapkan pada lokasi blok 2. Alternatif yang digunakan untuk penghematan yaitu: mengubah mutu beton K350 dengan alternatif 1 mutu K375 dan alternatif 2 mutu K400. Pekerjaan plat tidak lepas dari pekerjaan balok, sedangkan persyaratan *strong colom weak beam* harus diperhatikan atau setidaknya antara kolom balok dan plat memiliki mutu yang sama. Oleh karena itu ditetapkan *value engineering* terhadap pekerjaan kolom, balok dan plat. Kenaikan mutu beton berpengaruh terhadap desain dalam perencanaan dan mengakibatkan perubahan analisis harga satuan pekerjaan.

Pada analisa studi kelayakan dengan metode *zero-one*, alternatif 2 menjadi pilihan terbaik. Biaya untuk pekerjaan kolom, balok, dan plat pada pekerjaan alternatif 2 sebesar Rp. 2.947.752.797,00, bila dibandingkan dengan pekerjaan *existing* memiliki penghematan biaya sebesar Rp. 308.102.356,18 atau sebesar 9,46%. Persentase penghematan dari biaya total bangunan fisik blok 2 sebesar 3,87%.

Kata Kunci: *value engineering*, mutu beton, *zero-one*, kolom, balok, dan plat

ABSTRAK

Construction of public building facilities and commercial building, usually takes a considerable cost. Based on Department of Public Works Regulation No.222/KPTS/CK1991, Directorate General of Cipta Karya mentioned that the buildings have value or construction cost more than 1 billion should be held to an analysis of value engineering. Value engineering was applied on the construction of a Hospital in town of Sragen, Central Java, Indonesia. Building components that have the potential to do the savings is on the structural job, because it has a cost of Rp. 12.827.510.901,26 or 38.48% of the total project cost of Rp. 33.336.531.176,16. The highest cost of structural component based on pareto analysis distribution is located on the structure's slabs, with the cost of Rp. 3.3374.034.364,04 which has 'cost to worth' value by 2,04.

Sragen Hostipal have 3 section of buildings, value engineering is applied in the section 2 building. Value engineering is done by applying 2 alternatives, alternative 1 is by changing the concrete compression strength from 350 kg/cm^2 to 375 kg/cm^2 , and alternative 2 is to 400 kg/cm^2 . Structural slabs quality can not be separated from beams, while the strong column weak beam requirements must be considered (or at least columns, beams and slabs have the same quality). Therefore, value engineering is applied to columns, beams and slabs. The increase of concrete quality influence design analysis, and lead to the changes in unit price analysis.

In analysis feasibility study with the methods zero-one, alternative 2 to the best choice. The cost of columns, beams and slabs on the alternative 2 is Rp. 2.947.752.797,00, which is Rp. 308.102.356,18 or 9.46% less compared to the existing structural cost. Total saving percentage of the section 2 hospital is 3.87%.

Keywords: value engineering, concrete quality, zero-one, column, beam and plate

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata Dua (S2) di Fakultas Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penyusunan tesis ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Ir. Peter F. Kaming, M. Eng., Ph. D. dan Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Seluruh Dosen Pengajar Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.
4. Seluruh Staf Admisi Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Kedua orang tua, saudaraku, dan segenap keluarga yang telah memberikan dukungan, baik dukungan moral maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Saudara Johan Ardianto, .S.T., M.Eng dan Saudari Eveline Natalia Anggriawan, S.T, yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.
7. Semua teman kerja PT. VCP yang telah meluangkan waktu dalam memberikan data.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu, sehingga penyusunan tesis ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis berharap supaya tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian. Terima kasih.

Yogyakarta, Januari 2017



Levin Wibowo

NPM : 155.10.2358/PS/MTS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
KATA HANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	9
1.6 Keaslian Tugas Akhir	10
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 13
2.1 <i>Value Engineering</i>	13
2.1.1 Sejarah <i>Value Engineering</i>	13
2.1.2 Definisi <i>Value Engineering</i>	14
2.1.3 Definisi dan Konsep Nilai (<i>Value</i>)	15
2.1.4 Unsur-unsur Utama <i>Value Engineering</i>	16
2.1.5 <i>Value Engineering Job Plan</i>	17
2.2 Analisis Fungsional	19
2.3 <i>Cost Model</i>	21
2.4 Analisis Distribusi Pareto.....	22
2.5 Analisis dan Desain Struktur	23
2.6 Estimasi Biaya Konstruksi	24
2.6.1 Estimasi Biaya	24
2.6.2 Biaya Konstruksi	24
2.6.3 Harga Satuan Pekerjaan	24
2.6.4 Rencana Anggaran Biaya	25
2.7 Analisis Pengambilan Keputusan	25
2.7.1 Metode <i>Zero–One</i>	25
2.7.2 Penilaian Akhir Alternatif dan <i>Existing</i> (Pembobotan)	28
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 30
3.1 Obyek Penelitian	32

3.2	Pengumpulan Data	32
3.3	<i>Value Engineering Job Plan</i>	33
BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Tahap Informasi	37
4.1.1	Data Umum Proyek	37
4.1.2	Karakteristik Proyek	38
4.1.3	Model Biaya Awal (<i>Initial Cost Model</i>)	39
4.1.4	Analisis Distribusi Pareto	40
4.2.	Tahap Analisis Fungsi	43
4.2.1	Identifikasi Fungsi	43
4.2.2	<i>Technical FAST Diagram</i>	44
4.2.3	<i>Cost to Worth Analysis</i>	45
4.3	Tahap Kreatif	54
4.4	Tahap Evaluasi	55
4.4.1	Analisa Harga Pekerjaan Beton	56
4.4.2	Analisa Harga Pekerjaan Bekisting Kolom	58
4.4.3	Analisa Harga Pekerjaan Bekisting Balok	59
4.4.4	Analisa Harga Pekerjaan Bekisting Plat	60
4.4.5	Analisa Harga Pekerjaan Pembesian	61
4.4.6	Rekapitulasi Desain Kolom Pada Blok 2	62
4.4.6	Rekapitulasi Desain Balok Pada Blok 2	64
4.4.7	Rekapitulasi Desain Plat Pada Blok 2	69
4.4.8	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Kolom Blok 2	71
4.4.9	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Balok Blok 2	78
4.4.10	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Plat Blok 2	86
4.4.11	Perbandingan Biaya Kolom <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Kolom Alternatif 1 Mutu Beton K375, dan Kolom Alternatif 2 Mutu Beton K400	94
4.4.12	Perbandingan Biaya Balok <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Balok Alternatif 1 Mutu Beton K375, dan Balok Alternatif 2 Mutu Beton K400	97
4.4.13	Perbandingan Biaya Plat <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Plat Alternatif 1 Mutu Beton K375, dan Plat Alternatif 2 Mutu Beton K400	100
4.4.14	Rekapitulasi Perbandingan Biaya <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Alternatif 1 Mutu Beton K375, dan Alternatif 2 Mutu Beton K400	103
4.4.15	Analisa Sensitivitas	105
4.4.16	Analisa Studi Kelayakan	107
4.5	Tahap Pengembangan	112
4.6	Tahap Presentasi	112
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	114
5.1	Kesimpulan	114
5.2	Saran	116

DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN.....	121



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Implementasi <i>Value Engineering</i> di Indonesia	4
Tabel 2.1	Metode <i>Zero-One</i> Untuk Mencari Bobot	27
Tabel 2.2	Metode <i>Zero-One</i> Untuk Mencari Indeks	28
Tabel 2.3	Penilaian <i>Existing</i> dan Alternatif Yang Muncul	29
Tabel 4.1	<i>Breakdown Cost Model</i> RS Sragen	41
Tabel 4.2	<i>Breakdown Cost Model</i> Pekerjaan Struktur RS Sragen	42
Tabel 4.3	Identifikasi Fungsi Item Pekerjaan Struktur RS Sragen	43
Tabel 4.4	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Plat RS Sragen	47
Tabel 4.5	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Balok RS Sragen	48
Tabel 4.6	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Pondasi RS Sragen	49
Tabel 4.7	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Kolom RS Sragen	50
Tabel 4.8	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Sloof RS Sragen	51
Tabel 4.9	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Tangga RS Sragen	52
Tabel 4.10	<i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Ramp RS Sragen	53
Tabel 4.11	Rekapitulasi <i>Cost to Worth Analysis</i> Pekerjaan Struktur RS Sragen	54
Tabel 4.12	Keuntungan Kerugian Mutu Beton <i>Existing</i>	56
Tabel 4.13	Keuntungan Kerugian Mutu Beton Alternatif 1 dan Alternatif 2	56
Tabel 4.14	Harga Beton 1m ³	57
Tabel 4.15	Membuat 1m ³ Beton Mutu K350	57
Tabel 4.16	Membuat 1m ³ Beton Mutu K375	57
Tabel 4.17	Membuat 1m ³ Beton Mutu K400	57
Tabel 4.18	Membuat 1m ² Bekisting Untuk Kolom	58
Tabel 4.19	Membuat 1m ² Bekisting Untuk Balok	59
Tabel 4.20	Membuat 1m ² Bekisting Untuk Plat	60
Tabel 4.21	Mengerjakan 1kg Besi Tulangan Polos (Kecil)	61
Tabel 4.22	Mengerjakan 1kg Besi Tulangan Ulir (Besar)	61

Tabel 4.23	Rekapitulasi Desain Kolom Pada Blok 2	62
Tabel 4.24	Rekapitulasi Desain Balok Pada Blok 2	64
Tabel 4.25	Rekapitulasi Desain Plat Pada Blok 2	69
Tabel 4.26	Kebutuhan Panjang Besi Untuk Tulangan Longitudinal dan Tulangan Sengkang Pada Kolom Alternatif 1 Mutu K375 dan Alternatif 2 Mutu K400	71
Tabel 4.27	Kebutuhan Berat Tulangan 1m^3 Untuk Pekerjaan Kolom <i>Existing</i> , Kolom Alternatif 1 dan Kolom Alternatif 2	72
Tabel 4.28	Rekap Analisa Harga Satuan Pekerjaan Kolom <i>Existing</i> Mutu K350, Kolom Alternatif 1 Mutu K375, dan Kolom Alternatif 2 Mutu K400	73
Tabel 4.29	Kebutuhan Panjang Besi Untuk Tulangan Longitudinal, Tulangan Sengkang, dan Tulangan Pembagi Pada Balok Alternatif 1 Mutu K375 dan Alternatif 2 Mutu K400	78
Tabel 4.30	Kebutuhan Berat Tulangan 1m^3 Untuk Pekerjaan Balok <i>Existing</i> , Balok Alternatif 1, dan Balok Alternatif 2	79
Tabel 4.31	Rekap Analisa Harga Satuan Pekerjaan Balok <i>Existing</i> Mutu K350, Balok Alternatif 1 Mutu K375, dan Balok Alternatif 2 Mutu K400	80
Tabel 4.32	Kebutuhan Berat Tulangan 1m^3 Untuk Pekerjaan Plat <i>Existing</i> , Plat Alternatif 1 dan Plat Alternatif 2	86
Tabel 4.33	Rekap Analisa Harga Satuan Pekerjaan Plat <i>Existing</i> Mutu K350, Plat Alternatif 1 Mutu K375, dan Plat Alternatif 2 Mutu K400	87
Tabel 4.34	Biaya Kolom <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Alternatif 1 Kolom Mutu Beton K375, dan Alternatif 2 Kolom Mutu Beton K400	94
Tabel 4.35	Persentase Penghematan Pekerjaan Kolom Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Kolom Mutu Beton K400	95

Tabel 4.36	Biaya Balok <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Alternatif 1 Balok Mutu Beton K375, dan Alternatif 2 Balok Mutu Beton K400	97
Tabel 4.37	Persentase Penghematan Pekerjaan Balok Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Balok Mutu Beton K400	98
Tabel 4.38	Biaya Plat <i>Existing</i> Mutu Beton K350, Alternatif 1 Plat Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Plat Mutu Beton K400	100
Tabel 4.39	Persentase Penghematan Pekerjaan Plat Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Plat Mutu Beton K400	101
Tabel 4.40	Presentase Penghematan Pekerjaan Kolom, Balok, dan Plat Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Mutu Beton K400	103
Tabel 4.41	Penilaian Bobot Sementara	107
Tabel 4.42	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi I	108
Tabel 4.43	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi II	109
Tabel 4.44	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi III	109
Tabel 4.45	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi IV	110
Tabel 4.46	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi V	110
Tabel 4.47	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi VI	110
Tabel 4.48	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi VII	111
Tabel 4.49	Penilaian Dengan <i>Zero-One</i> Terhadap Fungsi VIII	111
Tabel 4.50	Analisa Metode <i>Zero-One</i>	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Siklus Hidup Proyek Konstruksi	2
Gambar 1.2	Pengaruh Stakeholder Terhadap Biaya Proyek	3
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1	<i>Site Plan</i> RS Sragen	39
Gambar 4.2	Model Biaya Awal Proyek RS Sragen	39
Gambar 4.3	Kurva Distribusi Pareto Proyek RS Sragen	41
Gambar 4.4	Kurva Distribusi Pareto Pekerjaan Struktur Proyek RS Sragen	42
Gambar 4.5	<i>Technical FAST Diagram</i> Pekerjaan Struktur Proyek RS Sragen	44
Gambar 4.6	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Kolom Alternatif 1	95
Gambar 4.7	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Kolom Alternatif 2	95
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Biaya <i>Existing</i> , Alternatif 1 Mutu Beton K375, dan Alternatif 2 Mutu Beton K400 Pada Pekerjaan Kolom	96
Gambar 4.9	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Balok Alternatif 1	98
Gambar 4.10	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Balok Alternatif 2	99
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Biaya <i>Existing</i> Dengan Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Mutu Beton K400 Pekerjaan Balok	99
Gambar 4.12	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Plat Alternatif 1	101
Gambar 4.13	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Plat Alternatif 2	102

Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Biaya <i>Existing</i> Dengan Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Mutu Beton K400 Pekerjaan Plat	102
Gambar 4.15	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Kolom, Balok, dan Plat Alternatif 1	103
Gambar 4.16	Grafik Persentase Penghematan Pekerjaan Kolom, Balok, dan Plat Alternatif 2	104
Gambar 4.17	Grafik Perbandingan Biaya <i>Existing</i> Dengan Alternatif 1 Mutu Beton K375 dan Alternatif 2 Mutu Beton K400 Pada Pekerjaan Kolom, Balok, dan Plat	104
Gambar 4.18	Grafik Perbandingan AHSP Kolom Tipe K3 Mutu K350, Mutu K375, dan Mutu K400	105
Gambar 4.19	Grafik Perbandingan AHSP Balok Tipe B2B Mutu K350, Mutu K375, dan Mutu K400	106
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan AHSP Plat Tipe A Mutu K350, Mutu K375, dan Mutu K400	106

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1	Nilai Menurut SAVE	15
Persamaan 2	Nilai Menurut Dell’Isola	16
Persamaan 3	Bobot Alternatif	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	RAB <i>Existing</i> Mutu K350	120
Lampiran 2	Rekapitulasi RAB <i>Value Engineering</i>	121
Lampiran 3	Harga <i>Ready Mix</i> Beton	122
Lampiran 4	Analisa Harga Satuan Pekerjaan <i>Existing</i> Mutu K350	123
Lampiran 5	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Alternatif 1 Mutu K375 dan Alternatif 2 Mutu K400	124
Lampiran 6	Data Hitungan Pembesian Mutu K375 dan Mutu K400	125
Lampiran 7	Hitungan Plat dan Hitungan Berat Plat per 1m ³	126
Lampiran 8	Gambar Desain Pekerjaan <i>Existing</i> Mutu K350	127
Lampiran 9	Gambar Desain Pekerjaan Alternatif 1 Mutu K375 dan Alternatif 2 Mutu K400	128